

Japanese Patent Application Laid-Open No. 9-116468

(43) Publication Date: May 2, 1997

(21) Application Number:

Japanese Patent Application No.7-268329

(22) Filing Date: October 17, 1995

(71) Applicant: 000003078

Toshiba Corporation

(71) Applicant: 000004226

Nippon Telegraph and Telephone Corporation

(72) Inventor: Nobuo Matsuzaki

(72) Inventor: Kazuyuki Tate

[0006] For eliminating such inconveniences, it is recently being proposed to perform initial training of an acoustic echo canceller when switching the power ON. A method for performing such an initial training may be such that training signals such as white noises or chirp tones are megaphone-output from, for instance, a speaker whereupon the acoustic echo canceller is trained through the training signals that have thus entered the microphone.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-116468

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 3/23			H 0 4 B 3/23	
H 0 3 H 21/00		9274-5 J	H 0 3 H 21/00	
H 0 4 B 1/40			H 0 4 B 1/40	
H 0 4 M 1/60			H 0 4 M 1/60	C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

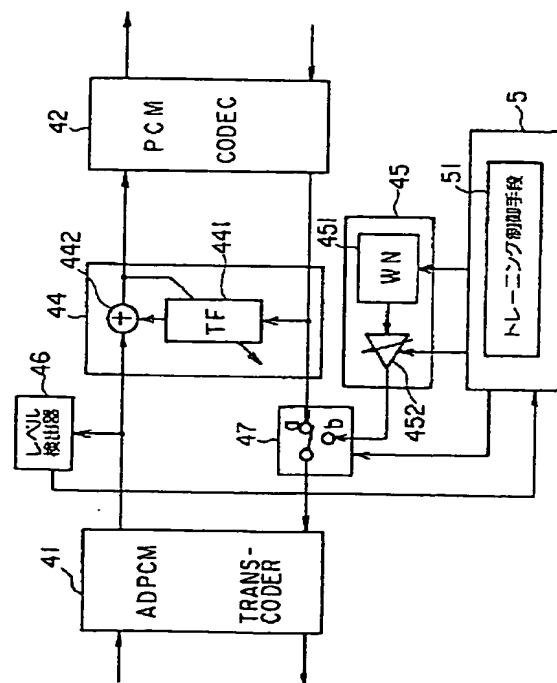
(21) 出願番号	特願平7-268329	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22) 出願日	平成7年(1995)10月17日	(71) 出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
		(72) 発明者	松崎 伸男 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株 式会社東芝日野工場内
		(72) 発明者	楯 和幸 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置

(57) 【要約】

【課題】 装置周辺の背景雑音が大きくても待たずに適切な初期トレーニング行なえるようにする。

【解決手段】 音響エコーキャンセラ44をトレーニングする際に、レベル検出器46により子機から到来する背景雑音レベルを検出し、この背景雑音レベルの検出値に応じてトレーニング信号発生回路45の可変利得増幅器452の増幅利得を可変制御し、これにより子機から背景雑音レベルよりも十分に大きいトレーニング信号を拡声出力させるようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スピーカから拡声出力された受話音がマイクロホンに入力されることにより発生する音響エコーをキャンセルするための音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置において、

前記音響エコーキャンセラをトレーニングするためのトレーニング信号を発生するトレーニング信号発生手段と、

前記マイクロホンに入力された背景雑音レベルを検出するための背景雑音レベル検出手段と、

トレーニングに際し、前記背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルが所定レベル未満であるか否かを判定し、所定レベル未満と判定された状態で前記トレーニング信号発生手段から発生されたトレーニング信号を前記スピーカから拡声出力させて、前記音響エコーキャンセラにトレーニングを行なわせるためのトレーニング制御手段とを具備したことを特徴とする音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置。

【請求項 2】 スピーカから拡声出力された受話音がマイクロホンに入力されることにより発生する音響エコーをキャンセルするための音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置において、

前記音響エコーキャンセラをトレーニングするためのトレーニング信号を発生するトレーニング信号発生手段と、

前記マイクロホンに入力された背景雑音レベルを検出するための背景雑音レベル検出手段と、

トレーニングに際し、前記トレーニング信号発生手段から発生されたのち前記スピーカから拡声出力されるトレーニング信号のレベルを、前記背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルよりも所定レベル以上大きい値に可変制御するためのトレーニング制御手段とを具備したことを特徴とする音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置。

【請求項 3】 トレーニング制御手段は、トレーニングに際し、背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルが所定レベル未満であるか否かを判定し、所定レベル未満と判定された状態において、トレーニング信号発生手段から発生されるトレーニング信号のレベルを、前記背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルよりも所定レベル以上大きい値に可変制御することを特徴とする請求項 2 記載の音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えばデジタル有線電話装置やデジタル自動車・携帯電話装置、デジタルコードレス電話装置などのように、音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えばコードレス電話装置や自動車電話装置の中には、ハンドセット通話モードとは別にハンズフリー通話モードを備えたものがある。ハンズフリー通話モードとは、拡声通話用のスピーカとマイクロホンとを設け、これらのスピーカおよびマイクロホンを使用して送受話を行なうことにより、話者がハンドセットあるいは電話装置を持たずに通話を行なえるようにしたものである。このようなハンズフリー通話モードを使用すると、例えば運転中においては片手運転になることなく通話を行なうことができ、またオフィスや家庭においては事務処理や家事のために両手がふさがっている場合でも、これらの作業を行ないながら並行して通話を行なうことができ、大変便利である。

【0003】 しかし、ハンズフリー通話を行なうと、スピーカから拡声出力された受話音声は壁面や天井などで反射してマイクロホンに回り込み、これによって音響エコーが発生することがある。この音響エコーは、特に伝送遅延が比較的大きい通信システムでは通話品質の著しい劣化を招き好ましくない。例えば、PHS と呼称されるデジタルコードレス電話装置においては、無線周波数を有効利用するために TDMA-TDD (Time division multiple access-Time division duplex) 方式が使用され、かつ低ビットレートの音声符号復号回路が使用されている。このため、通話中の二つの通信装置間における片道の伝送遅延量は大きなものとなる。このような状態で通話を行なうと、音響エコーが話者に感知されやすくなり、この結果通話品質が著しく劣化する。

【0004】 そこで、この種の音声通信装置では一般に音響エコーキャンセラが使用されている。音響エコーキャンセラは、音響エコーパスの特性を適応形フィルタにより推定して音響エコーパスと同一の特性を有する擬似エコーを生成する。そして、この擬似エコーを送話信号から差し引くことにより、送話信号に含まれる音響エコー成分をキャンセルするものである。

【0005】 ところが、音響エコーキャンセラは、適応形フィルタが音響エコーパスを推定して音響エコーパスと同一の特性を有する擬似エコーを生成するまでに、一般に多くの時間を必要とする。このため、ハンズフリー通話開始直後においては音響エコーキャンセラでは音響エコーのキャンセル処理が適切に行なわれず、この結果通話品質の劣化を生じる。

【0006】 このような不具合を解消するために、最近では電源投入時等において音響エコーキャンセラの初期トレーニングを行なうことが提唱されている。この初期トレーニングの方式としては、例えばスピーカからホワイトノイズやチャープトーンなどのトレーニング信号を拡声出力させ、マイクロホンへ回り込んだこのトレーニング信号により音響エコーキャンセラをトレーニングさせるものが用いられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来より検討されている音響エコーキャンセラのトレーニング方式は、装置周辺の音響環境を全く考慮せずに、ただ単に予め設定された固定レベルのトレーニング信号を送出するものである。このため、例えば装置周辺の背景雑音が大い場合には、この背景雑音の影響を受けて正しいトレーニングが行なわれないことがあった。

【0008】この発明はこのような事情に着目してなされたもので、その第1の目的は、装置周辺の背景雑音の影響を回避して適切な初期トレーニングを行なうことができる音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置を提供することである。

【0009】またこの発明の第2の目的は、装置周辺の背景雑音が大きくても待たずに適切な初期トレーニングを行なうことができる音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために第1の発明は、スピーカから拡声出力された受話音がマイクロホンに入力されることにより発生する音響エコーをキャンセルするための音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置において、上記音響エコーキャンセラをトレーニングするためのトレーニング信号を発生するトレーニング信号発生手段に加えて、上記マイクロホンに入力された背景雑音レベルを検出するための背景雑音レベル検出手段と、トレーニング制御手段とを新たに備えている。そして、トレーニングに際し、上記トレーニング制御手段により、上記背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルが所定レベル未満であるか否かを判定し、所定レベル未満と判定された状態で上記トレーニング信号発生手段から発生されたトレーニング信号を上記スピーカから拡声出力させて、上記音響エコーキャンセラにトレーニングを行なわせるようにしたものである。

【0011】この結果、第1の発明によれば、装置周辺の背景雑音レベルがトレーニングに影響を及ぼさない程度に小さいときを見付けてトレーニング動作が行なわれることになる。このため、常に背景雑音の影響を受けることなく適正な初期トレーニングを行なうことが可能となり、これにより音響エコーキャンセラの性能を十分に発揮させて、通話開始直後から高品質の通話を行なうことができる。

【0012】一方、上記第2の目的を達成するために第2の発明は、スピーカから拡声出力された受話音がマイクロホンに入力されることにより発生する音響エコーをキャンセルするための音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置において、上記音響エコーキャンセラをトレーニングするためのトレーニング信号を発生するトレーニング信号発生手段に加えて、上記マイクロホンに入力

された背景雑音レベルを検出するための背景雑音レベル検出手段と、トレーニング制御手段とを新たに備えている。そして、トレーニングに際し、上記トレーニング制御手段により、上記トレーニング信号発生手段から発生されたのち上記スピーカから拡声出力されるトレーニング信号のレベルを、上記背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルよりも所定レベル以上大きい値となるように可変制御するようにしたものである。

【0013】また第2の発明は、トレーニング制御手段において、トレーニングに際し、背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルが所定レベル未満であるか否かを判定し、所定レベル未満と判定された状態において、トレーニング信号発生手段から発生されるトレーニング信号のレベルを、上記背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルよりも所定レベル以上大きい値に可変制御することも特徴としている。

【0014】したがって、第2の発明によれば、装置周辺に背景雑音があっても、そのレベルに応じてトレーニング信号レベルを可変制御することにより、背景雑音よりも十分に大きく実質的に背景雑音の影響を無視できるトレーニング信号を発生させて初期トレーニングを行なうことができる。したがって、背景雑音の影響を低減して適正なトレーニングを行なうことができ、しかも背景雑音がほとんど発生していない状態になるまで待つことなく、即時トレーニングを行なうことができる。

【0015】また、背景雑音の検出レベルが所定レベル未満である場合にのみ、トレーニング信号発生手段から発生されるトレーニング信号のレベルを、背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルよりも所定レベル以上大きい値に可変制御するようにしたことによって、背景雑音レベルが大きくこの背景雑音レベルを所定レベル以上をこえるようなトレーニング信号を発生することが困難な場合には、無理なトレーニングが行なわれないようにすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

（第1の実施の形態）図1および図2は、それぞれこの発明の第1の実施の形態に係わるディジタルコードレス電話装置の子機および親機の構成を示す回路ブロック図である。

【0017】先ず、図1において子機は、アンテナ61を備えた無線部6と、モデム部7と、TDMA部8と、通話部9と、キー入力部104および表示部105とを備えた制御部10とから構成される。

【0018】すなわち、親機から到来した無線周波信号は、アンテナ61で受信されたのち無線部6の高周波スイッチ（SW）62を介して受信部63に入力される。この受信部63では、上記受信された無線周波信号が周波数シンセサイザ64から発生された受信局部発振信号とミキシングされて受信中間周波信号に周波数変換され

る。なお、上記周波数シンセサイザ64から発生される局部発振周波数は、無線チャネル周波数に応じて制御部10より指示される。また、無線部6には受信電界強度検出部(RSSI)66が設けられている。この受信電界強度検出部66では、親機から到来した無線周波信号の受信電界強度が検出され、その検出値は空きチャネルサーチなどのために制御部10に通知される。

【0019】上記受信部63から出力された受信中間周波信号は、モデム部7の復調部71に入力される。復調部71では上記受信中間周波信号のデジタル復調が行なわれ、これによりデジタル通話信号が再生される。

【0020】TDMA部8のTDMAデコード部81は、制御部10の指示に従って、自機に割り当てられたタイムスロットからデジタル通話信号を抽出し、この抽出したデジタル通話信号を通話部9に入力する。通話部9は、適応差分PCMトランスコーダ(ADPCM-TRANSCODER)91と、PCMコーデック(PCM-CODEC)92とからなり、上記デジタル通話信号は上記適応差分PCMトランスコーダ91およびPCMコーデック92で順次復号されてアナログ通話信号に再生される。そして、このアナログ通話信号は図示しない受話増幅器で増幅されたのちスピーカ93から拡声出力される。

【0021】一方、マイクロホン94に入力された送話音声は、PCMコーデック92および適応差分PCMトランスコーダ91で順次符号化されてデジタル通話信号となる。TDMAエンコード部82では、上記適応差分トランスコーダ91から出力されたデジタル通話信号が制御部10から指示されたタイムスロットに挿入されて、変調部72に入力される。変調部72では、上記デジタル通話信号により搬送波信号がデジタル変調され、この変調された搬送波信号は送信部65に入力される。

【0022】送信部65では、上記変調された搬送波信号が周波数シンセサイザ64から発生された送信局部発振信号とミキシングされることにより、制御部10より指示された無線チャネル周波数に周波数変換され、さらに所定の送信電力レベルに増幅される。そして、この送信部65から出力された無線周波信号は高周波スイッチ62を介してアンテナ61から親機に向け送信される。

【0023】制御部10は、例えばマイクロコンピュータを主制御部として有したもので、発着信に伴う無線接続制御機能や、ハンドセット通話モードおよびハンズフリー通話モードにそれぞれ応じた通話制御機能等を備えている。

【0024】次に、図2において親機は、アンテナ11を備えた無線部1と、モデム部2と、TDMA部3と、通話部4と、制御部5とから構成される。すなわち、子機から到来した無線周波信号は、アンテナ11で受信されたのち無線部1の高周波スイッチ(SW)12を介し

て受信部13に入力される。この受信部13では、上記受信された無線周波信号が周波数シンセサイザ14から発生された受信局部発振信号とミキシングされて、受信中間周波信号に周波数変換される。なお、上記周波数シンセサイザ14から発生される局部発振周波数は、無線チャネル周波数に応じて制御部5より指示される。また、無線部1には受信電界強度検出部(RSSI)16が設けられている。この受信電界強度検出部16では、子機から到来した無線周波信号の受信電界強度が検出され、その検出値は空きチャネルサーチ等のために制御部5に通知される。

【0025】上記受信部13から出力された受信中間周波信号は、モデム部2の復調部21に入力される。復調部21では上記受信中間周波信号のデジタル復調が行なわれ、これによりデジタル通話信号が再生される。TDMA部3のTDMAデコード部31では、制御部5の指示に従って無線チャネルのタイムスロットごとにデジタル通話信号が分解され、この分解されたデジタル通話信号は通話部4に入力される。

【0026】通話部4は、適応差分PCMトランスコーダ(ADPCM-TRANSCODER)41と、PCMコーデック(PCM-CODEC)42と、これらの適応差分PCMトランスコーダ41およびPCMコーデック42間に介挿された音響エコーキャンセラ(AEC)44とを備えている。上記TDMAデコード部31から出力されたデジタル通話信号は、先ず適応差分PCMコーデック41で復号されたのち、後述する音響エコーキャンセラ44で音響エコー成分が除去され、しかるのちPCMコーデック42に入力される。そして、このPCMコーデック42において、上記復号されたデジタル通話信号はアナログ通話信号に変換され、しかるのちハイブリッド回路43を介して公衆電話網(図示せず)の加入者線SLへ送信される。

【0027】これに対し、図示しない公衆電話網から加入者線SLを介して到来したアナログ通話信号は、ハイブリッド回路43を介してPCMコーデック42に入力され、ここでデジタル通話信号に変換されたのち、音響エコーキャンセラ44を介して適応差分PCMトランスコーダ41に入力される。そして、このPCMコーデック41で符号化されたのちTDMAエンコード部32に入力される。

【0028】TDMAエンコード部32では、上記適応差分トランスコーダ41から出力されたデジタル通話信号が所望のタイムスロットに挿入されて多重化され、この多重化されたデジタル通話信号は変調部22に入力される。変調部22では、上記デジタル通話信号により搬送波信号がデジタル変調され、この変調された搬送波信号は送信部15に入力される。送信部15では、上記変調された搬送波信号が周波数シンセサイザ14から発生された送信局部発振信号とミキシングされる

ことにより、制御部5により指示された無線チャネル周波数に周波数変換され、さらに所定の送信電力レベルに増幅される。そして、この送信部15から出力された無線周波信号は高周波スイッチ12を介してアンテナ11から子機に向け送信される。

【0029】ところで、上記通話部4には、適応差分PCMトランスコーダ41およびPCMコーデック42に加えて、音響エコーキャンセラ44と、トレーニング信号発生回路45と、レベル検出器46と、切替スイッチ47とが設けられている。図3はその構成を拡大して示した回路ブロック図である。

【0030】このうち、先ず音響エコーキャンセラ44は、適応形フィルタ441と、加算器442とから構成される。そして、音響エコーパスの特性を適応形フィルタ441により推定して音響エコーパスと同一の特性を有する擬似エコーを生成し、この擬似エコーを加算器442においてデジタル送話信号から差し引くことにより、デジタル送話信号に含まれる音響エコー成分をキャンセルする。

【0031】トレーニング信号発生回路45は、例えばM系列ランダムパルス発生器を用いて構成したホワイトノイズ発生器(WN)451と、利得可変増幅器452とから構成される。ホワイトノイズ発生器451は制御部5の指示により動作する。また利得可変増幅器452は、制御部5から与えられる利得制御信号に応じて増幅利得が変化し、上記ホワイトノイズ発生器451から出力されたホワイトノイズからなるトレーニング信号を、この増幅利得に従って増幅して切替スイッチ47に供給する。

【0032】切替スイッチ47は、例えば半導体スイッチからなり、制御部5から与えられる切替制御信号に応じて切り替わり、これによりPCMコーデック42から出力されたデジタル送話信号と、上記トレーニング信号発生回路45から出力されたトレーニング信号とを択一的に切り替えて適応差分PCMトランスコーダ41に供給する。

【0033】レベル検出器46は、上記適応差分PCMトランスコーダ41から出力されたデジタル送話信号の信号レベルを検出するもので、その検出値を制御部5に通知する。

【0034】制御部5は、例えばマイクロコンピュータを主制御部として有したもので、発着信に伴う無線接続制御や公衆電話網に対する接続制御などの通常の制御機能に加えて、トレーニング制御手段51を備えている。

【0035】トレーニング制御手段51は、トレーニングを行なう際に、レベル検出器46により検出された子機の背景雑音レベルに応じて可変利得増幅器452の利得を可変制御し、これによりホワイトノイズ発生器451から発生されたトレーニング信号のレベルを上記背景雑音の検出レベルよりも所定レベル以上高い値に設定し

て出力させるものである。

【0036】次に、以上のように構成された装置のトレーニング動作を、制御部5の制御手順に従って説明する。図4は、その制御手順および制御内容を示すフローチャートである。

【0037】例えば、発着信に伴い親機と子機との間が無線チャネルを介して接続されると、通話に移行する前に次のようにトレーニング制御が行なわれる。すなわち、親機の制御部5は、先ずステップ4aでホワイトノイズ発生器451を非動作状態に設定するとともに、ステップ4bで切替スイッチ47を接点“b”側に切り替える。すなわち、子機への通話路を公衆電話網側からトレーニング回路45に一時的に切り替える。

【0038】次に、制御部5はステップ4cにおいてレベル検出器46により検出された子機における背景雑音レベルを取り込み、この背景雑音の検出レベルに応じて、トレーニング信号の送出レベルを背景雑音レベルよりも所定レベル以上高くするべく可変利得増幅器452の利得を可変制御する(ステップ4d)。ここで、上記トレーニング信号の送出レベルと背景雑音レベルとの所定レベル差とは、背景雑音の影響を受けずにトレーニングするに必要十分な値であり、例えば20dBに設定される。そうして可変利得増幅器452の増幅利得が設定されると、制御部5は続いてステップ4eでホワイトノイズ発生器451を動作状態に設定する。

【0039】したがって、ホワイトノイズ発生器451からはホワイトノイズが発生され、このホワイトノイズは可変利得増幅器452で上記設定された増幅利得に従って増幅されたのち、切替スイッチ47を介して子機への送話系へ出力される。このため、親機から子機へ上記ホワイトノイズが送信され、このホワイトノイズは子機のスピーカ93からトレーニング信号として拡声出力される。そして、このトレーニング信号は子機の通話空間の音響エコーパスを経てマイクロホン94に回り込み、音響エコーとなって親機へ送信される。親機の音響エコーキャンセラ44では、上記トレーニング信号の音響エコーに応じて音響エコーパスの推定動作が行なわれ、適応形フィルタ441に最適な初期パラメータが設定される。

【0040】このとき、上記子機から拡声出力されるトレーニング信号の音量は、先に述べたように親機の可変利得増幅器452において背景雑音レベルよりも所定レベル以上大きくなるように予め増幅されている。このため、上記トレーニング信号の音響エコーレベルも背景雑音レベルに比べて十分に大きなものとなり、これにより上記音響エコーキャンセラ44では背景雑音の影響をほとんど受けることなく適切なトレーニングが行なわれる。

【0041】そうして音響エコーキャンセラ44のトレーニング動作が終了すると、制御部5はステップ4fか

らステップ4gに移行して、ここで切替スイッチ47を接点“b”から“a”に切り替え、これにより子機と公衆電話網との間の通話路を復旧させて以後通話を可能とする。

【0042】以上のように第1の実施の形態では、音響エコーキャンセラ44をトレーニングする際に、レベル検出器46により子機から到来する背景雑音レベルを検出し、この背景雑音の検出レベルに応じてトレーニング信号発生回路45の可変利得増幅器452の増幅利得を可変制御することにより、子機から背景雑音レベルよりも十分に大きいトレーニング信号を拡声出力させるようにしている。

【0043】したがって、子機の通話環境における背景雑音レベルが大きい場合でも、この背景雑音の影響を無視して音響エコーキャンセラ44のトレーニングを行なうことができ、これにより音響エコーキャンセラ44に適切なパラメータを初期設定することができる。また、背景雑音レベルが大きい場合でも、この背景雑音の影響を抑圧することが可能なレベルを有するトレーニング信号を発生すればよいので、背景雑音が小レベルに低下するのを待たずにトレーニングを行なうことができ、これにより短時間にトレーニングを行なうことができる。

【0044】(第2の実施の形態)この実施の形態は、トレーニングに際し、背景雑音レベルを検出してその検出レベルがトレーニング可能な微小レベル未満であるか否かを一定時間判定し、この一定時間以内に上記背景雑音レベルが微小レベル未満となった場合にのみ、子機へトレーニング信号を送出して音響エコーキャンセラにトレーニングを行なわせるようにしたものである。

【0045】図5は、この実施の形態の親機の制御部によるトレーニング制御手順およびその制御内容を示すフローチャートである。なお、同図において前記図4と同一部分には同一符号を付してある。

【0046】親機の制御部5は、ステップ4cでレベル検出器46から背景雑音レベルの検出値を取り込むと、ステップ5aによりこの背景雑音レベルの検出値の取り込みを開始してから一定時間が経過したか否かを監視しながら、ステップ5bで上記背景雑音レベルの検出値が予め設定した微小レベルL0未満になっているか否かを判定する。そして、背景雑音レベルの検出値が微小レベルL0未満であれば、トレーニングが可能と判断してステップ4eに移行し、ここでホワイトノイズ発生器451を動作状態に設定してトレーニング信号を送出させる。

【0047】これに対し、子機周辺の背景雑音レベルが定常的に高く一定時間が経過しても低下しない場合には、トレーニング不可能と判断してトレーニング制御を中止する。また、近くを車両が通過した場合のように子機周辺の背景雑音レベルが一時的に高くなった場合には、この背景雑音レベルが微小レベルL0未満に低下す

るのを待ってトレーニング信号の送出を開始する。

【0048】このようにこの実施の形態であれば、背景雑音レベルの検出値がトレーニング可能な微小レベルL0未満であるか否かを一定時間判定し、この一定時間以内に上記背景雑音レベルが微小レベル未満となった場合には、トレーニング信号を送出するようにしたことによって、背景雑音の影響を受ける心配がない状態においてのみトレーニングが行なわれることになる。したがって、背景雑音の影響を受けずに適切なトレーニングを行なうことができる。

【0049】また、背景雑音レベルの判定を一定時間に亘って行なっているため、子機周辺の背景雑音レベルが一時的に高い場合に、トレーニングを即時中止することなく、背景雑音レベルが低下するのを待ってトレーニングを行なうことができる。

【0050】(第3の実施の形態)先に述べた第1の実施の形態では、背景雑音レベルの検出値が如何なる値であっても、トレーニング信号をこの背景雑音レベルよりも所定レベル以上になるように可変利得増幅器452で増幅して送出するようにした。しかし、可変利得増幅器452の利得には上限があり、トレーニング信号を常に背景雑音レベルよりも所定レベル以上となるように増幅することは困難である。

【0051】そこで、この実施の形態では、背景雑音レベルの検出値を所定のしきい値L1と比較し、背景雑音レベルの検出値がこのしきい値L1以上の場合には、トレーニング信号を背景雑音レベルよりも所定レベル以上となるように増幅することは困難であると判断し、背景雑音レベルの検出値が低下するのを待つ。そして、背景雑音レベルの検出値が低下してしきい値L1になると、この時点でトレーニング信号を増幅して送出する。また、一定時間が経過しても背景雑音レベルの検出値がしきい値L1未満に低下しない場合には、トレーニングが不可能であると判断してトレーニング制御を中止するようにしたものである。

【0052】図6は、この実施の形態の親機の制御部によるトレーニング制御手順およびその制御内容を示すフローチャートである。なお、同図において前記図4と同一部分には同一符号を付してある。

【0053】親機の制御部5は、ステップ4cでレベル検出器46から背景雑音レベルの検出値を取り込むと、ステップ6aでこの背景雑音レベルの検出値がしきい値L1以上であるか否かを判定する。そして、背景雑音レベルの検出値がしきい値L1未満と判定すると、トレーニング可能と判断してステップ4dに移行し、ここで可変利得増幅器452の増幅利得を上記背景雑音レベルの検出値に応じて可変設定し、以後ステップ4e～4gによりトレーニングを実行する。

【0054】これに対し、背景雑音レベルの検出値がしきい値L1以上だった場合には、ステップ4c、6aお

よび6bを繰り返すことにより一定時間に亘って上記背景雑音レベルの検出値を監視する。そして、一定時間以内に背景雑音レベルの検出値がしきい値L1未満に低下すれば、上記ステップ4d~4gによるトレーニング制御を実行し、一方一定時間が経過しても背景雑音レベルの検出値がしきい値L1以上のままであれば、トレーニング不可能と判断してトレーニング制御を中止する。

【0055】このように第3の実施の形態であれば、背景雑音レベルよりも所定レベル以上大きいトレーニング信号を出力することができる場合にのみトレーニングを行なうようにしたので、常に適切なトレーニングを行なうことができる。

【0056】なお、この発明は上記各実施の形態に限定されるものではない。例えば、前記各実施の形態ではレベル検出器46を親機に設けて背景雑音レベルの検出を行なったが、子機にレベル検出器を設け、このレベル検出器で検出された背景雑音レベルの検出値を無線チャネルを介して親機に通知するようにしてもよい。また音響エコーキャンセラ44を子機に設け、かつ背景雑音レベルの検出およびトレーニング信号の発生およびトレーニング制御を子機で行なうようにしてもよい。また、トレーニング信号としてはホワイトノイズ以外にチャープ信号等の他の信号を使用してもよい。

【0057】その他、この発明はデジタルコードレス電話機以外に、デジタル自動車電話装置やデジタル携帯電話機、デジタル有線電話機に適用してもよく、また親機および子機等の通信装置の構成、通信方式、音響エコーキャンセラの構成、トレーニング制御手順および制御内容等についてもこの発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0058】

【発明の効果】以上詳述したように第1の発明では、音響エコーキャンセラをトレーニングするためのトレーニング信号を発生するトレーニング信号発生手段に加えて、マイクロホンに入力された背景雑音レベルを検出するための背景雑音レベル検出手段と、トレーニング制御手段とを新たに備え、トレーニングに際し、このトレーニング制御手段により、上記背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルが所定レベル未満であるか否かを判定し、所定レベル未満と判定された状態で上記トレーニング信号発生手段から発生されたトレーニング信号を上記スピーカから拡声出力させて、上記音響エコーキャンセラにトレーニングを行なわせるようにしている。

【0059】したがってこの発明によれば、装置周辺の背景雑音の影響を回避して適切な初期トレーニングを行なうことができる音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置を提供することができる。

【0060】また第2の発明では、トレーニングに際し、トレーニング制御手段により、トレーニング信号発

生手段から発生されたトレーニング信号のレベルを、背景雑音レベル検出手段により検出された背景雑音レベルよりも所定レベル以上大きい値となるように可変制御するようにしている。

【0061】したがってこの発明によれば、装置周辺の背景雑音が大きくても待たずに適切な初期トレーニング行なうことができる音響エコーキャンセラを備えた音声通信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係わるデジタルコードレス電話装置の子機の構成を示す回路ブロック図。

【図2】この発明の第1の実施の形態に係わるデジタルコードレス電話装置の親機の構成を示す回路ブロック図。

【図3】図2に示した親機の要部構成を示す回路ブロック図。

【図4】図2に示した親機の制御部によるトレーニング制御手順および制御内容を示すフローチャート。

【図5】この発明の第2の実施の形態におけるトレーニング制御手順および制御内容を示すフローチャート。

【図6】この発明の第3の実施の形態におけるトレーニング制御手順および制御内容を示すフローチャート。

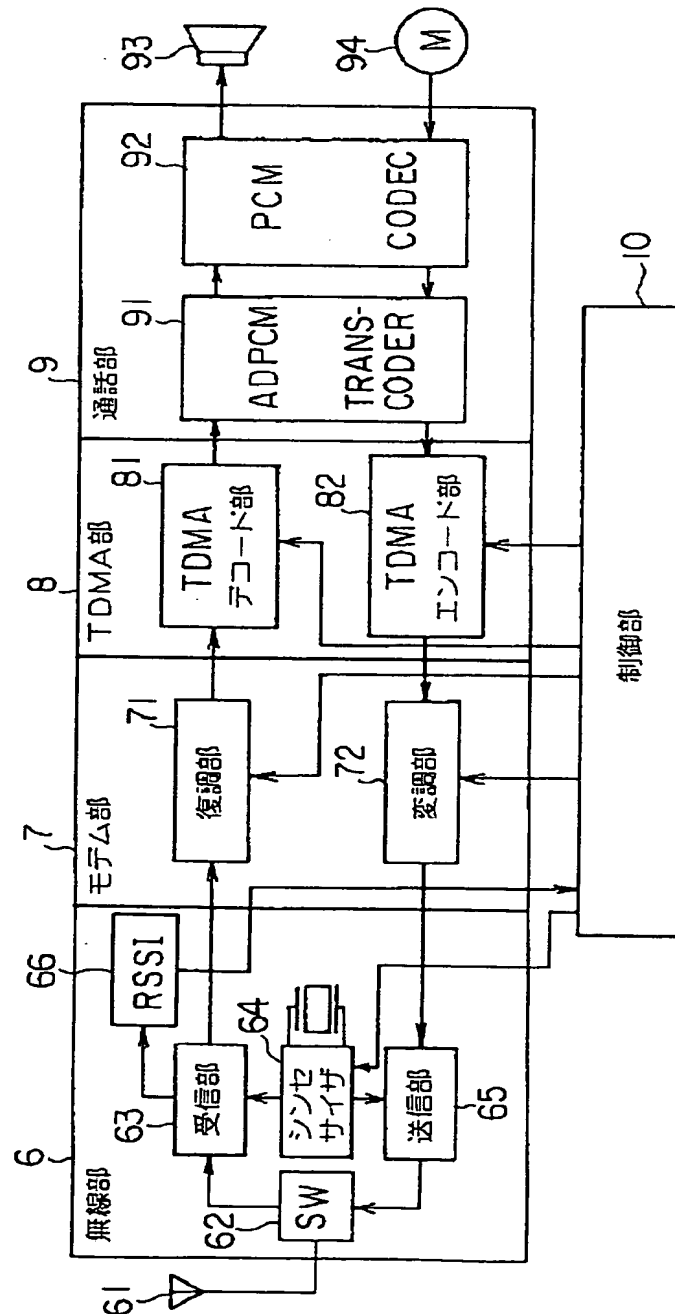
【符号の説明】

- 1…親機の無線部
- 2…親機のモデム部
- 3…親機のTDMA部
- 4…親機の通話部
- 5…親機の制御部
- 6…子機の無線部
- 7…子機のモデム部
- 8…子機のTDMA部
- 9…子機の通話部
- 10…子機の制御部
- 11、61…アンテナ
- 12、62…高周波スイッチ(SW)
- 13、63…受信部
- 14、64…周波数シンセサイザ
- 15、65…送信部
- 16、66…受信電界強度検出部(RSSI)
- 21、71…復調部
- 22、72…変調部
- 31、81…TDMAデコード部
- 32、82…TDMAエンコード部
- 41、91…適応差分PCMトランスコーダ(ADPCM-TRANSCODER)
- 42、92…PCMコーデック(PCM-CODEC)
- 43…ハイブリッド回路
- 44…音響エコーキャンセラ(AEC)
- 45…トレーニング信号発生回路

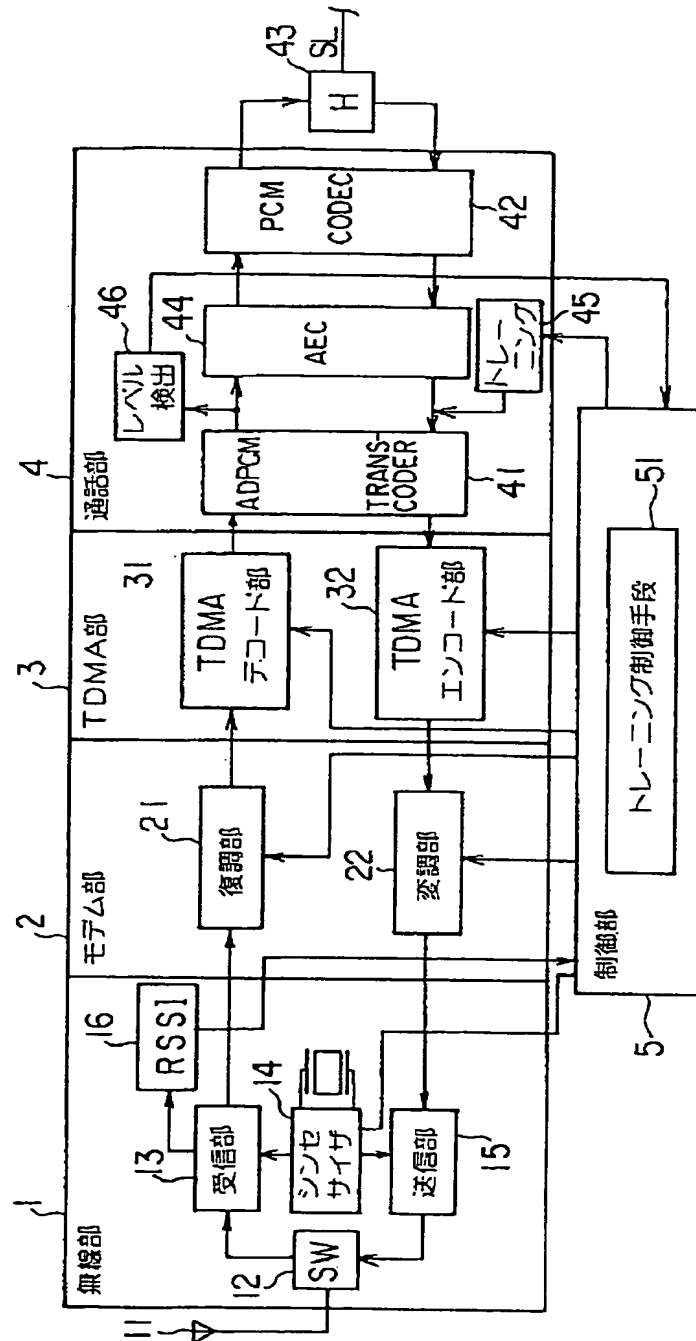
46…レベル検出器
 47…切替スイッチ
 51…トレーニング制御手段
 93…スピーカ
 94…マイクロホン

441…適応形フィルタ
 442…加算器
 451…ホワイトノイズ発生器 (WN)
 452…可変利得増幅器

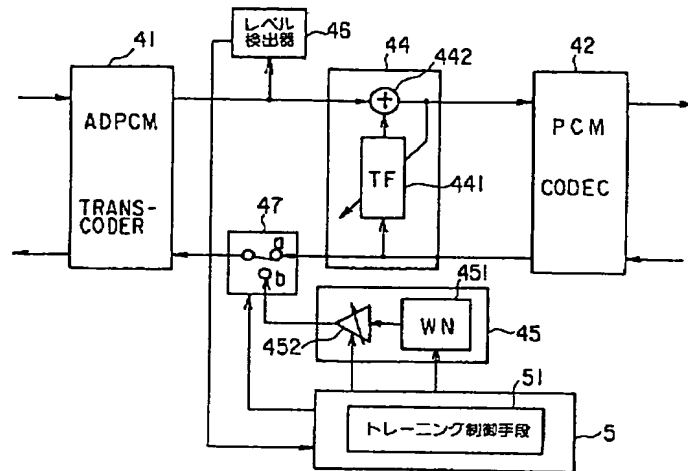
【図1】



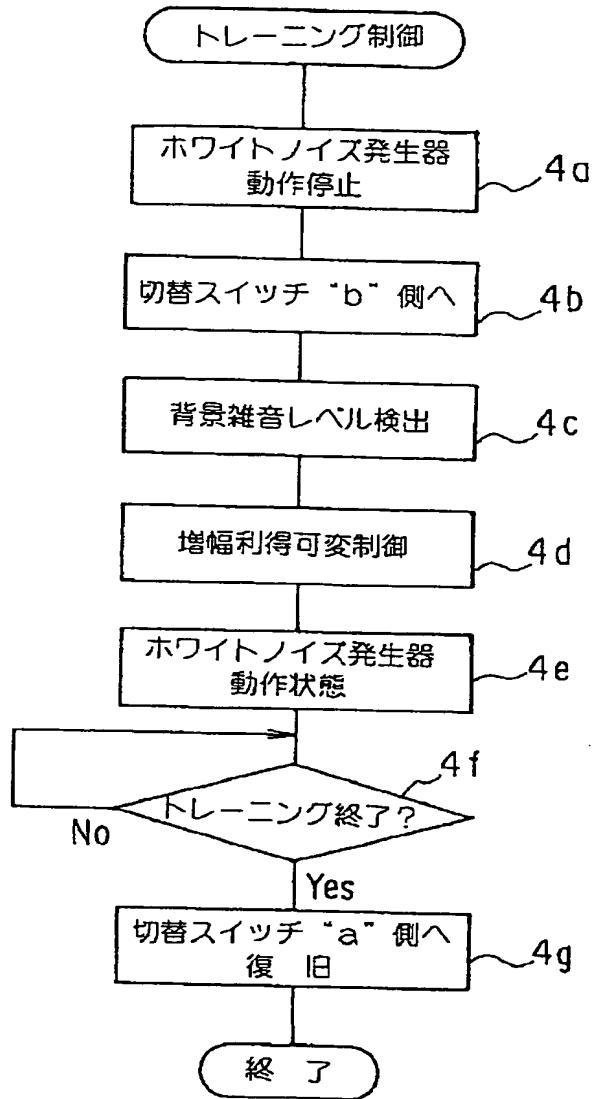
【図 2】



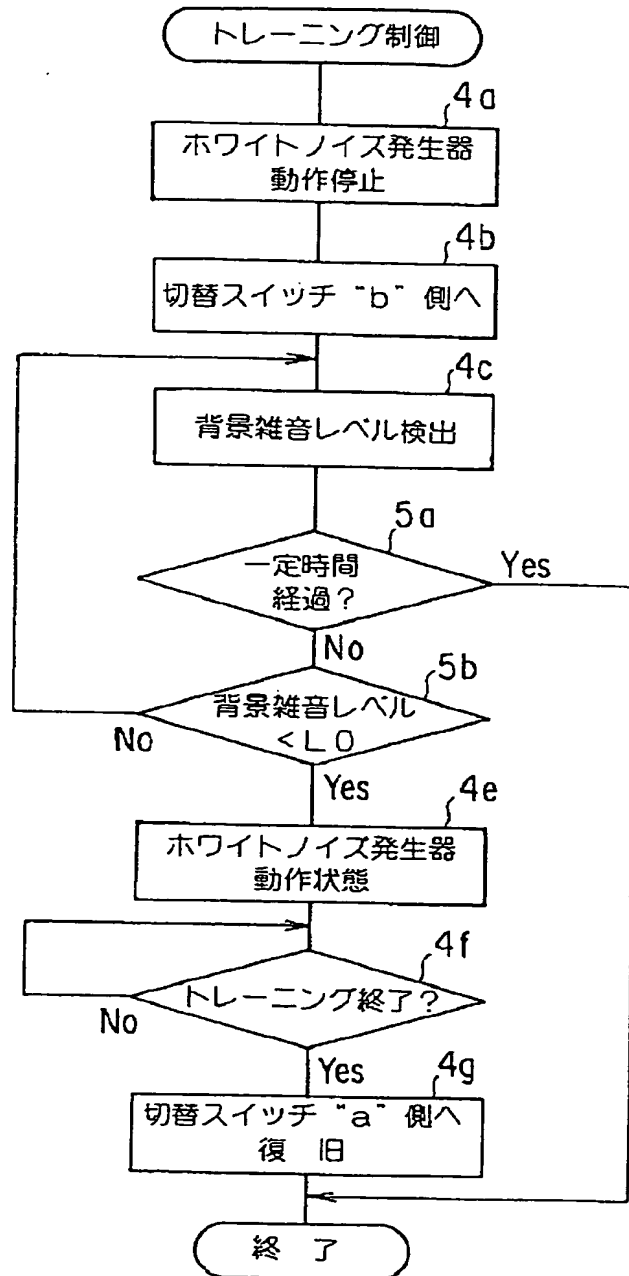
【図 3】



【図4】



【図5】



【図 6】

